

LA PULIZIA DEI TUNNEL FERROVIARI

Nuove tecnologie per la depolverizzazione e il lavaggio

di **Carlo ASCARI**

TecnoFer SpA

e **Aniello STANZIONE**

TecnoFer Engineering

Sommario

In questo articolo vengono illustrate le motivazioni per le quali è indispensabile il lavaggio periodico e programmato dei tunnel ferroviari e metropolitani e le nuove tecnologie frutto dell'esperienza maturata in oltre un ventennio di servizio di tunnel cleaning.

In particolare vengono descritte le caratteristiche tecniche del nuovo convoglio attrezzato "SALT 700 EVO" che a breve entrerà in servizio sulle reti ferroviarie e metropolitane.

Premessa

Sempre di più i tunnel ferroviari e metropolitani sono luoghi in cui sono installati apparati elettrici ed elettronici indispensabili per le telecomunicazioni, la gestione del distanziamento treni e più in generale della sicurezza della circolazione.

Tali apparati hanno bisogno di essere conservati in buona efficienza e quindi sempre di più nel tunnel sono presenti squadre di lavoro e di manutenzione.

Oltre a ciò i motori elettrici di trazione, posti sotto cassa, soffrono pesantemente le polveri metalliche generate dal consumo delle rotaie, dal consumo delle ruote, dal consumo dei materiali d'attrito, dalle attività di molatura e dal consumo del filo di contatto, ove presente.

In questo scenario si inserisce TecnoFer SpA di Mantova che da oltre 20 anni si occupa di depolverizzazione e lavaggio di tunnel ferroviari e metropolitani.

Per questo servizio ha sviluppato convogli specializzati che nel corso degli anni hanno subito delle naturali evoluzioni frutto dell'esperienza maturata sui cantieri.

È proprio questo continuo flusso di informazioni che alimenta il miglioramento nelle tecnologie sia di aspirazione e trattamento polveri sia nelle operazioni di lavaggio delle diverse parti che costituiscono l'infrastruttura tunnel.

I motivi del perchè vengono puliti i tunnel ferroviari e metropolitani

La depolverizzazione ed il lavaggio dei tunnel ferroviari e metropolitani si rende necessario per mantenere la

salubrità dei luoghi frequentati dall'utenza e dalle squadre di manutenzione nonchè per mantenere in efficienza gli apparati elettronici di segnalamento, sicurezza e controllo garantendo la circolazione dei treni con alti standards di sicurezza e permettendo ai macchinisti una miglior visibilità della linea e dei segnali.

In particolare, all'interno dei tunnel ferroviari e metropolitani si presentano situazioni di criticità derivanti dalla eccessiva presenza di polveri grossolane e sottili. Queste si producono continuamente al passaggio dei convogli per le numerose interazioni da contatto tra ruota e rotaia (frenature e moto in curva) e tra pantografo e linea di contatto; inoltre, in presenza di massciata, l'azione di cimento della stessa durante la marcia dei treni comporta ulteriore formazione di polveri.

Talune operazioni tipiche di manutenzione del binario come la molatura e la riprofilatura delle rotaie, molto frequenti nelle metropolitane, incidono fortemente sul predetto fenomeno di formazione di polveri.

Tali polveri sono costituite, in larga parte, da derivati del ferro, del rame, dell'alluminio, del silicio e della graffite e sono quasi del tutto insolubili in acqua. Pertanto, pur costituendo un potenziale rischio per la salute, laddove le concentrazioni nell'aria dovessero superare determinate soglie stabilite dalle leggi in materia di igiene del lavoro, non rappresentano particolare pericolo per l'inquinamento ambientale (ved. fig 1 e 2).

Le principali criticità derivanti dall'accumulo di polveri nelle gallerie ferroviarie e metropolitane sono riportate di seguito:

- oscuramento della segnaletica;
- intasamento dei filtri degli impianti di trattamento aria a bordo treno e a terra (locali tecnologici);
- aumento del rischio di malfunzionamento degli impianti di telecomunicazione (diffusione sonora, cavo fessurato, TVcc, centrali telefoniche);
- aumento del rischio di malfunzionamento degli impianti di segnalamento (captatori, sale relè, ecc.);

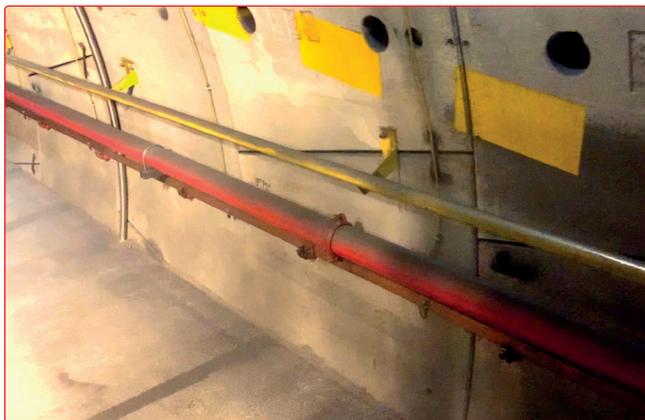


Fig. 1 - Tratti di linea fortemente inquinati da polveri



Fig. 2 - Corrimano e linea antincendio fortemente inquinati da polveri

- aumento del rischio del malfunzionamento degli impianti tecnologici di bordo e di controllo marcia treno;
- riduzione dell'intensità dell'illuminazione di galleria;
- accumulo delle polveri nelle stazioni sotterranee dovuto all'effetto "stantuffo" determinato dallo spostamento delle masse d'aria per effetto dei treni;
- maggiori difficoltà delle condizioni di esodo dei passeggeri in caso di emergenza.

Per le stazioni sotterranee, in ambito FS, e per le stazioni delle linee metropolitane occorre ricordare che talune di queste problematiche sono particolarmente aggravate dalla intensa circolazione dei convogli, da limitati tempi di interruzione linea per la manutenzione e dall'elevato numero di passeggeri contemporaneamente imbarcati su treni.

Inoltre, molti studi, effettuati da ricercatori di diverse parti del mondo relativamente alla qualità dell'aria nelle stazioni sotterranee, hanno evidenziato un aumento del rischio di reazioni allergiche determinato dalla più facile veicolazione di spore di funghi e batteri normalmente presenti in ambienti affollati.

Il nuovo convoglio multifunzionale di lavaggio tunnel

Il nuovo treno di lavaggio SALT 700 EVO è l'ultimo nato della famiglia dei treni di lavaggio ed entrerà a breve in esercizio operando in ATM, dove peraltro è operativo da anni il predecessore SALT 700 (ved. fig. 3 e 4).

È appunto in ATM che si sono potuti sviluppare e testare i nuovi sistemi tra cui l'impianto di abbattimento polveri sottili, l'impianto di degrassaggio rotaie e l'impianto



Fig. 3 - "SALT 700" entrato in servizio in ATM nel 2019



Fig. 4 - "SALT 700 Evo" in fase di ultimazione e collaudo presso gli stabilimenti Tecnofer SpA di San Giorgio di Mantova

di igienizzazione nebulizzata che certamente contribuisce all'abbattimento della carica batterica e microbica.

Le caratteristiche tecniche principali, frutto della ri-progettazione dei sistemi di lavaggio operate da TecnoFer Engineering, società del gruppo, interessano sostanzialmente i bracci mobili porta utensili e gli impianti di bordo installati che, potenziati e migliorati, permettono la lavorazione in simultanea delle varie parti che costituiscono l'infrastruttura tunnel, ed in particolare piattaforma, piedritti, volta, rotaie, organi di attacco, mensole, isolatori, linea di contatto, linea antincendio, corrimani, segnaletica presente, sistemi di illuminazione.

Tutto ciò si traduce nell'ottimizzazione del ciclo di la-

vaggio e un miglior risultato finale (ved. figg. 5, 6 e 7).

È anche stata implementata la capacità di stoccaggio acqua aumentando così nel suo complesso la potenzialità produttiva del treno che passa da 2 a 3 unità (ved. fig. 8 e 9).

Le caratteristiche principali sono riassunte di seguito:

- rodiggio a carrelli BoBo+22+22;
- trazione diesel-idraulica motore endotermico di ultima generazione abbinato a sistema di post trattamento dei gas di scarico;
- 4 bracci porta utensili radio comandati per spazzole rotanti di grande diametro o barre di lavaggio;
- sistema di abbattimento polveri sottili;



Fig. 5 - Sistema di lavaggio piattaforma e ballast ad altissima pressione



Fig. 6 - "Salt 700" in fase di "scopatura idrica" del camminamento di servizio



Fig. 7 - Tratto di linea metropolitana M5-ATM dopo il servizio di lavaggio

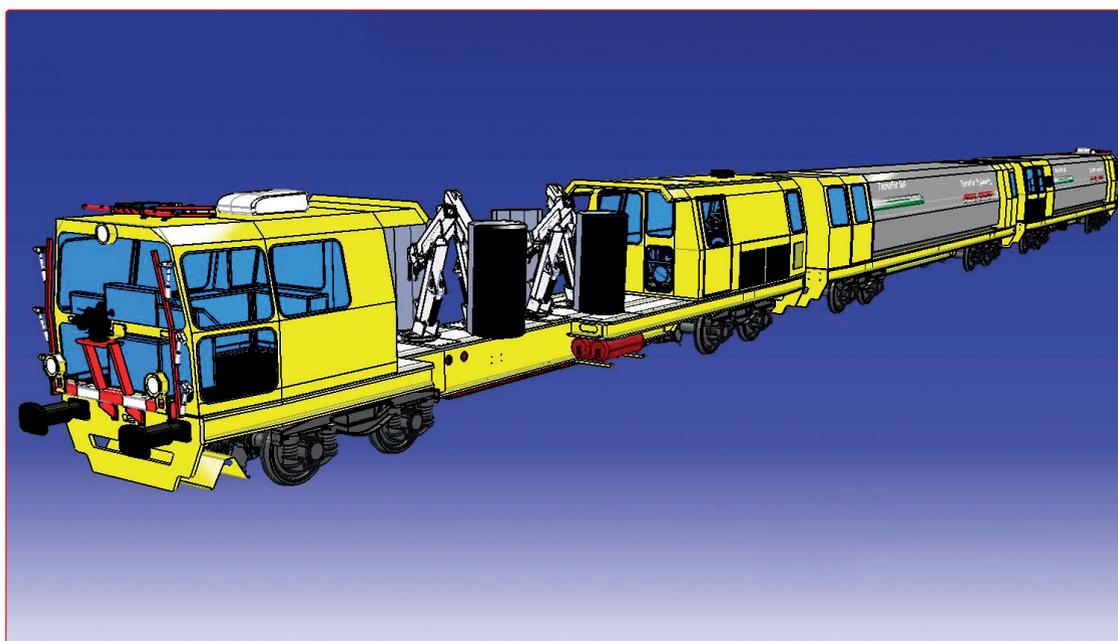


Fig. 8 - Visione assometrica in 3d "SALT 700 EVO"

- sistema di disinfezione/igenizzazione a piena sezione;
- sistema di lavaggio a bassa-media-alta pressione regolabile in portata e pressione;
- sistema di pretrattamento con ugelli dedicati a tensio bio;
- sistema a pantografo attrezzato con ugelli puntuali di lavaggio linea di contatto, mensole, isolatori e parte superiore della volta;
- sistemi di lavaggio rotaie e organi di attacco ad altissima pressione con degrassatori;
- computer di bordo per la registrazione e il controllo dei parametri di lavoro;
- telecamere e monitor di visualizzazione organi di lavoro;
- completa bi-direzionalità del convoglio sia nelle fasi di lavoro sia in fase di trasferimento con cabine frontali ad alta visibilità sulle testate del convoglio;
- barre orientabili di lavaggio piattaforma in C.A. o ballasta a media e altissima pressione;

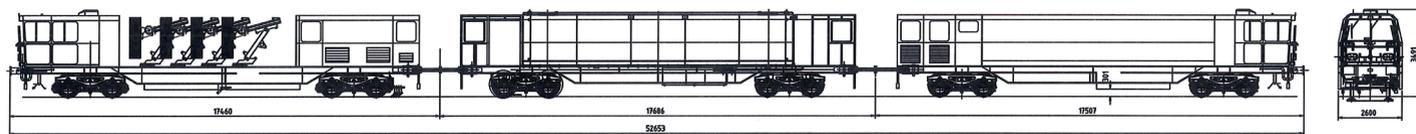


Fig. 9 - Composizione completa treno di lavaggio "SALT 700 EVO" high performance

- monitor frontale ad alta portata servo assistito per lavaggio allargamenti del tunnel o volte a grande distanza utilizzabile efficacemente anche come impianto antincendio in emergenza trasformando di fatto il SALT 700 EVO in un efficace "treno antincendio".

Conclusioni

Se pur già più volte espresso, si ritiene opportuno ribadire che la pulizia dei tunnel è indispensabile, non solo per motivi di sicurezza legati alla circolazione ed

all'ambiente di lavoro, ma anche perché da questa deriva una riduzione dei costi delle altre attività manutentive ed una migliore conservazione sia di tutti gli impianti fissi che dei rotabili.

Il nuovo treno di lavaggio SALT 700 EVO, per l'innovazioni introdotte, rappresenta certamente quanto di meglio esiste anche sullo scenario internazionale in materia di tunnel cleaning; piccolo vanto di un'azienda italiana che ha affermato il suo primato per esperienza, professionalità e tecnologie applicate. ■